Aus der Chirurgischen Klinik der Charité Berlin
Dir.: Geh. Hofrat Prof. Dr. Sauerbruch

Über die Phrenicusexhairese

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung
der medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

HILDEGARD ABRAHAM
aus Berlin

Tag der Promotion: 18. Juli 1934

436

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Gocht.

Referent: Prof. Dr. Köhler.

Korreferent: Geh. Sauerbruch.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Über die Phrenicusexhairese.

In den letzten drei Jahren sind von den maßgebenden chirurgischen Kliniken und Tuberkulose-Heilstätten eine ziemlich große Anzahl von Arbeiten über die Phrenicusexhairese herausgebracht worden. In diesen Arbeiten sind die verschiedensten Auffassungen über die Phrenicusexhairese und ihre Indikation vertreten. Die verschiedenen Meinungen, die in den letzten Jahren geäußert worden sind, einmal zusammenzutragen, die darin enthaltenen Anregungen zusammenzustellen und das alles mit den Erfahrungen der Sauerbruch'schen Klinik, an Hand einer Anzahl dort operierter Fälle, zu vergleichen, erscheint deshalb als lohnende Aufgabe. Denn gerade Sauerbruch und seine Schule haben Entscheidendes in der Entwicklung und Anwendung dieses Eingriffes geleistet.

Die Phrenicotomie an Tieren wurde bereits versuchsweise im vorigen Jahrhundert vorgenommen, z. B. von J. Budge und C. Gerhardt. 1904 wurde sie von Sauerbruch am Tier ausgeführt. 1911 berichtete Stürtz über seine erste am Menschen ausgeführte Phrenicotomie. Fast gleichzeitig führte — völlig unabhängig von Stürtz - Sauerbruch dieselbe Operation aus. 1920 hören wir von Felix und Lebsche zuerst von der Exhairese des Nervus Phrenicus. Diese veränderte Form des Eingriffs basierte auf der Feststellung von Felix, daß in etwa 20—25 Prozent der Fälle ein Neben-Phrenicus vorkommt; auch Goetze fand häufig eine Anastomose zwischen Nervus subclavius und Nervus phrenicus und führt darauf die Mißerfolge nach einfacher Durchschneidung zurück. Jetzt ist daher die Methode der Wahl die Neurexhairese, deren Technik Felix 1920 zuerst genau ausgearbeitet hat. — Daneben werden Phrenicotomie und temporäre Ausschaltung des Nerven durch Vereisung, Blockade durch Einspritzung einer Novocainlösung und Quetschung ausgeführt, die ich hier nicht näher zu berücksichtigen habe. Die von Goetze angegebene „radikale Phrenicotomie" hat sich wegen ihrer technischen Schwierigkeiten nur an einzelnen Stellen durchgesetzt.

Ich möchte hier wenige Sätze über Anatomie und Physiologie des Nervus phrenicus sowie über das Verhalten des Zwerchfells anschließen. Der Nervus phrenicus entspringt aus dem 4. Cervical-Segment und empfängt eventuell auch Fasern aus dem 3. und 5. Segment. Er verläuft auf dem Musculus scalenus anterior und überkreuzt die Arteria subclavia, während die Vena subclavia vor ihm verläuft. Im Thorax hält sich der rechte Nervus phrenicus neben der Vena cava superior und dem rechten Vorhof, der linke umgreift den

linken Ventrikel. Schließlich durchbohren beide das Zwerchfell und teilen sich an dessen Unterfläche in viele kleine Aestchen. Wie schon oben erwähnt, gibt es zuweilen einen Neben-Phrenicus, der vorn über die Vena subclavia hinwegzieht. Auf seltenere Abweichungen will ich hier nicht eingehen. —

Der Nervus Phrenicus ist in der großen Mehrzahl seiner Fasern ein motorischer Nerv, der nur zur Pleura diaphragmatica und zum Zwerchfellperitoneum sensible Fasern schickt.

Eine Tatsache, die für jeden wichtig ist, der sich mit der Exhairese des Phrenicus beschäftigen will, ist die Reaktion dieses Nerven auf Reizung. Es tritt dabei nämlich eine Schmerzempfindung n i c h t in seinem Ausbreitungsgebiete, dem Zwerchfell auf, sondern ein Schulterschmerz (etwa im Gebiete der Nervi supraclavicularis). Die Entstehung dieser merkwürdigen Verschiebung ist durch zentripetale Schmerzleitung zum Rückenmark und Uebertragung der Empfindungen auf die sensiblen Cervicaläste zu erklären. O e h l e c k e r hat dafür die Bezeichnung: „Fernsymptome des Nervus Phrenicus" geprägt. F e l i x erklärt, die Phrenicussensibilität beruhe auf den in seiner Bahn verlaufenden Sympatikusfasern. Jedenfalls ist die Tatsache des Schulterschmerzes außerordentlich wichtig für die Diagnostik, da er bei verschiedenen entzündlichen Erkrankungen des Bauches und Brustraumes auftritt — soweit sie sich im Bereich des Nervus Phrenicus abspielen. Als Beispiele seien Gallenblasenerkrankung, Pericarditis und Zwerchfellhernien angeführt.

Ueber das normale Verhalten des Zwerchfells braucht hier wohl nichts gesagt zu werden. Bei Lähmung des Zwerchfells durch Erkrankung oder Eingriff in die Funktion des Nervus Phrenicus, steht das Zwerchfell in der Atemruhe höher. Während der Atmung sind die respiratorischen Verschiebungen der betroffenen Seite gewöhnlich sehr gering. Sie gehen aber in einer der normalen entgegengesetzten Weise vor sich, d. h. das Zwerchfell steigt bei der Inspiration und fällt bei der Expiration. Es bewegt sich also „paradox". Dieses Phänomen erklärt sich daraus, daß die erkrankte Zwerchfellseite nach Verlust ihres Tonus bei Inspiration durch den positiven Druck in der Bauchhöhle und den negativen Druck im Thorax passiv hinaufaspiriert wird. Diese Exkursionen sind meist nur klein. Röntgenologisch entsteht bei Lähmung e i n e r Seite und normaler Funktion der anderen ein Bewegungstypus, den H o l z k n e c h t als Wagebalkenstellung bezeichnet hat. — Die Verminderung des Lungenvolumens beträgt etwa ein Sechstel bis ein Drittel und die Vitalkapazität verringert sich um 200—400 ccm. — Bei einer ideal gelungenen Exhairese des Nervus Phrenicus wäre demnach ein maximaler Zwerchfellhochstand, im allgemeinen mit den geringen, oben erwähnten, paradoxen Excursionen zu erwarten und gleichzeitig eine völlige Atrophie des Zwerchfells. In Wirklichkeit findet man bei der Durchleuchtung nicht immer solch ein Bild. Besteht zum Beispiel ein ziemlich gut ausgebildeter Neben-Phrenicus, der nicht mitentfernt wurde, so finden wir keinen vollständigen Zwerchfellhochstand und vor

allem häufig keine weitgehende Atrophie. Immerhin ist nach Felix der Durchschnittshochstand des Zwerchfells bedeutend größer als nach einer bloßen Phrenicotomie. Der Ansicht von Felix, daß nach der Exhairese stets vollkommener Zwerchfellhochstand erzeugt wird, pflichten viele Autoren nicht unbedingt bei. Auch basale Verwachsungen können die Phrenicusexhairese unwirksam machen. Punschel beschreibt nach Entfernung eines 20—25 cm langen exhairierten Stückes in einzelnen Fällen bei Zwerchfellhochstand verminderte aber normalsinnige Atmung, während Felix den Bewegungstypus stets paradox fand. Wir werden später noch sehen, daß zu einem Heilerfolge nicht immer eine ideal gelungene Exhairese unbedingt erforderlich ist.

Hier möchte ich anschließend kurz die Methodik der Operation schildern. Der Patient wird halbsitzend gelagert und der Kopf stark nach der gesunden bzw. nicht zu operierenden Seite gedrängt. Der ursprünglich angegebene Schnitt führt vom äußeren Rande des Musculus sternocleidomastoideus bogenförmig bis nahe an das Schlüsselbein, wobei man oberhalb des Musculus omohyoideus bleibt. Felix hat dann später einen Hautschnitt 2 cm über der Clavicula und parallel zu dieser angegeben, der aus kosmetischen und oft auch aus beruflichen Gründen im Interesse des Kranken vorzuziehen ist. Denn eine längsverlaufende Narbe am Halse kennzeichnet den Patienten oft schon bei Laien als Tuberkulosekranken, was möglichst zu vermeiden ist. — Nun erfolgt eine stumpfe Durchtrennung des Fettgewebes unter Verziehung des äußeren Sternokleidorandes nach medial und der vena jugularis nach lateral. Bei senkrechtem Vordringen in die Tiefe erscheint dann der Musculus scalenus anterior und auf diesem der Nervus Phrenicus. Neben ihm verläuft manchmal die Arteria cervicalis ascendens. Beide kreuzen den Muskel schräg von lateral oben nach medial unten. Der Nerv wird nun durchschnitten und das periphere Ende mit der Thiersch'schen Zange gefaßt und herausgezogen bzw. gedreht, solange bis ein mindestens 11—12 cm langes Stück des Nerven erschienen ist, was meist leicht gelingt. — Die Gefahren dieses Eingriffes sind verhältnismäßig sehr gering. Nur wenige ernstere Zwischenfälle sind beschrieben worden. So berichtet Sauerbruch von 2 schweren Blutungen aus dem Truncus thyreo-cervicalis und von einer Durchschneidung des Grenzstranges mit Entstehung eines Horner'schen Symptomenkomplexes. Harms und Merkel warnen vor zu rascher und gewaltsamer Exhairese, da ein Einreißen der Arteria pericardiacophrenica vorgekommen sei. Ferner beobachteten sie Verletzungen des Ductus Thoracicus. Deshalb wird immer wieder dringend darauf hingewiesen, nach Ausführung des Hautschnittes nur noch stumpf vorzugehen. —

Die Patienten geben — bei gut ausgeführter Anaesthesie, über die noch zu sprechen sein wird — keine starken Beschwerden an. Bei Durchtrenung des Nerven wird gewöhnlich nur ein Ruck in der Oberbauchgegend empfunden. Dagegen wird meist über Schmerzen in der Schultergegend geklagt, was bereits oben erläutert wurde. Nach

Felix soll dieser „Schulterschmerz“ in einigen Fällen nach der Durchschneidung bei Berührung des peripheren Nervenstumpfes angegeben worden sein. Während der eigentlichen Exhairese wird ebenfalls über Schulterschmerz und selten über Stechen in der Herzgegend und mühsames Atemholen geklagt. Außerdem findet sich objektiv zuweilen Pulsverlangsamung während des Herausdrehens. Bei einseitiger Exhairese treten nach Beendigung der Operation keine erheblichen Beschwerden mehr auf. Dagegen kommen bei doppelseitig erfolgtem Eingriff Unregelmäßigkeiten in der Atmung vor, die aber gewöhnlich nicht lange anhalten.

Zur Schmerzlinderung wird als Methode der Wahl die Lokalanästhesie ausgeführt. Diese vermindert die an sich geringen Gefahren des Eingriffs noch erheblich. Denn diese Operation wird bei mehr oder minder schwer Lungenkranken vorgenommen, denen man meist ungern eine Vollnarkose zumutet, und außerdem ist ein so kurz dauernder Eingriff in Lokalanästhesie rein psychisch für den Patienten im allgemeinen ein viel kleinerer Schock. — Von den meisten Chirurgen wird also die Infiltrationsanaesthesie ausgeführt, die sich bewährt hat. Nach den Erfahrungen der Sauerbruch'schen Klinik erzielt man mit subkutaner Unterspritzung und einem Depot von 10—20 ccm $^1/_2$%iger Novocain-Lösung in die Scalenus-Gegend fast stets eine völlig ausreichende Anaesthesie. Zur Vermeidung des Schmerzes bei der eigentlichen Exhairese kann dann noch, vor dem Fassen des Nervus Phrenicus mit der Zange, das zentrale Nervenende direkt infiltriert werden. Rummelhardt hat in neuester Zeit vorgeschlagen, statt des Einstiches den freigelegten Nerven mit 10%iger Kokain-Lösung zu betupfen. Um eine Schädigung durch zu raschen Uebertritt in die Blutbahn zu vermeiden, mengt er dem Kokain einige Tropfen Adrenalin bei.

Einen wichtigen Raum nimmt die Frage der Spätschädigung bei der Besprechung der Phrenicusexhairese ein. Sie ist ja schließlich mehr oder weniger bestimmend für die Indikationsstellung. Man muß also feststellen, ob es Spätfolgen nach dieser Operation gibt und worin sie bestehen. Sind diese Folgen subjektiv für den Patienten störend, oder sind sie auch objektiv — vom Standpunkte des Arztes aus gesehen — von Bedeutung. — Einige Autoren, unter ihnen zum Beispiel Sonnenfeld, behaupten, niemals irgendwelche ernstlichen Schädigungen beobachtet zu haben, und zwar stellte der angeführte Verfasser dies an einem Material von 200 Kranken fest. — Als häufigste Folgeerscheinung der Phrenicusexhairese auf der linken Seite wird ein gastrocardialer Symptomenkomplex geschildert. So führt Roesler aus, daß durch Gasansammlung in Magen und Dickdarm ein Zustand einträte, der ähnlich dem bei Relaxatio diaphragmatica sei. Dabei kämen Verdrängungen des Herzens und Mediastinums vor, die therapeutisch recht schwer beeinflußbar seien. Auch an der Sauerbruch'schen Klinik wurde zweimal eine hochgradige Relaxatio nach Phrenicusexhairese beobachtet. In neuester Zeit wird auf Grund der Häufung solcher Berichte empfohlen, bei nicht unbedingt erfor-

derlicher Dauerausschaltung wieder mehr von der Vereisung des Nerven Gebrauch zu machen (Ulrici). Auch aus diesem Grunde ist es sicher richtig, vor Ausführung des irreparablen Eingriffes stets zunächst einen Versuch mit einem Pneumothorax zu machen. Bei rechtsseitiger Ausdrehung wurden nur selten geringfügige Beschwerden beobachtet. Auch andere Verfasser, wie Harms und Merkel vor allem, beschreiben den eben angeführten gastrocardialen oder Roemheld'schen Symptomenkomplex, unter dem man aber nicht schlechthin alle nach linksseitiger Exhairese entstandenen Magen-Herzbeschwerden zusammenfaßt. Vielmehr versteht man darunter ganz exakt die folgenden Erscheinungen:

Beklemmungsgefühl bei Rechtslagerung des Körpers, Extrasystolie und Bewegungsdyspnoe. Man erklärt sie — wie schon gesagt — durch Druck der gefüllten bzw. geblähten Magenblase auf das schlaffe Zwerchfell und damit auf die Brustorgane. Um diese unangenehmen Beschwerden zu vermeiden, schlagen die Verfasser Nahrungsaufnahme in Form häufiger kleiner Mahlzeiten vor, wenigstens in der ersten Zeit. — Auch Punschel beschreibt häufige Kurzatmigkeit und Magenbeschwerden; Noack will sie sogar sehr oft gesehen haben. Hingegen hat Steiger einen deutlichen Römheld'schen Symptomenkomplex nie gefunden, sondern nur vorübergehende Störungen des Magens. Gullotta beobachtete in 42 Fällen nie Komplikationen. Auch Jahnke hat einen wirklichen gastrocardialen Komplex nie beobachtet, obwohl ihm ein ziemlich großes Material zur Verfügung stand. Selbst bei stärksten Lageveränderungen der Organe habe er nie subjektive Beschwerden festgestellt. Verfasser sah wohl Beschwerden, die in Druck, Völlegefühl, Uebelkeit und Appetitlosigkeit bestanden. Diese legten sich aber gewöhnlich nach einigen Wochen — soweit sie nicht neurotischer Natur waren. Die letztgenannte Behauptung halte ich für sehr wichtig. Die an und für sich sehr sensiblen Patienten, die erfahren, daß durch den Eingriff das Diaphragma höhergestellt und die Lunge komprimiert werden soll, werden häufig geneigt sein, sich daraufhin genau zu beobachten und vielleicht geringfügige Beschwerden als Operationsfolgen hoch werten und übertrieben ernst nehmen. Damit will ich nicht etwa sagen, daß die Kranken simulieren, sondern nur darauf hinweisen, daß sie meist durch lange Krankheit schon auf genaueste Beobachtung ihres Körpers eingestellt sind und unbewußt ganz harmlose kleine Beschwerden ernst zu nehmen geneigt sind oder vielleicht schon vorher vorhandene, nie beachtete nun auf Konto der Operation stellen. Deshalb möchte ich vorschlagen, die Ernährung in den ersten 1—2 Monaten nach der Operation in der von Harms und Merkel angegebenen, oben beschriebenen Weise zu regeln und im übrigen nur auf wirklich bedeutende Klagen der Kranken näher einzugehen, keinesfalls aber durch zu vieles Forschen nach evtl. auftretenden Folgeerscheinungen die Aufmerksamkeit der Patienten auf diesen Punkt hinzulenken. An der Sauerbruch'schen Klinik wurden — abgesehen von den Kranken mit extremen Hochstand des Zwerchfells — nur ganz vereinzelt stärkere Beschwerden beobachtet.

Es bleiben noch eine Anzahl von selten auftretenden oder kurz dauernden Komplikationen und Spätfolgen kurz zu erwähnen. — Punschel beschreibt eine Sympatikusschädigung in etwa 50% der in Davos operierten Fälle und zwar rechts häufiger als links. Sie äußerte sich in Pupillenverengung und zuweilen auch in einer Ptose des gleichseitigen Lides. In zwei Fällen beobachtete er ferner Pulsverlangsamung. Diese Symptome waren sämtlich nur kurze Zeit lang vorhanden. Nur in zwei Fällen kam es zu einer ernsthaften Störung der Herztätigkeit, die in einem Fall ad finem führte. — Von einzelnen Autoren werden leichte Hämoptysen angegeben, die aber nach Steiger ganz harmloser Natur seien. Verfasser verlor einen einzigen Kranken durch Aspiration bei einer Blutung. Auch hat Steiger nie eine ungünstige Beeinflussung des Cor gesehen, sondern sogar günstige Resultate bei einigen Fällen, in denen vorher Störungen durch pleuropericardiale Adhäsionen bestanden hatten. Einen solchen Fall beschreibt auch Jahnke. Harms und Merkel warnen vor Exhairese in sehr frühem Kindesalter, da das Zwerchfell dann noch nicht fixiert sei und Flatterbewegungen machen könne. — Diese und andere Verfasser beobachteten Extrasystolen durch Linksverschiebung des Herzens und Abknickung der Venenstämme. Mues sah einmal eine Bronchopneumonie und einmal eine Lungenblutung, trotzdem sagt er, daß Schädigungen dieser und anderer Art relativ so selten seien, daß sie bei der Indikationsstellung nicht in Betracht kämen. Schließlich bliebe noch die Arbeit von Blask zu erwähnen, der einen Fall von Kardiospasmus in Zusammenhang mit einer rechtsseitig vorgenommenen Phrenicusexhairese bringt. Da der Kardiospasmus aber erst über ein Jahr nach dem Eingriff auftrat, so ist diese Kausalität — wie der Verfasser selbst zugibt — recht unsicher und kann kaum gewertet werden. — Alles in allem genommen kann man wohl die Phrenicusexhairese als relativ kleinen Eingriff bezeichnen, der — geschickt ausgeführt — nur selten zu anhaltenden bedeutenden Beschwerden Anlaß gibt.

Absichtlich habe ich den wichtigsten Teil meiner Arbeit, nämlich den über die Indikationsstellung zur Phrenicusexhairese, an den Schluß gesetzt. Es scheint zweckmäßig, den Eingriff in allen Phasen und mit seinen Folgen erst eingehend erörtert zu haben, ehe wir uns der Besprechung der Indikationsstellung zuwenden. Zunächst will ich ganz kurz die Phrenicotomie und die vorübergehende Lähmung des Nervus Phrenicus gegen die Neurexhairese abgrenzen. Die Phrenicotomie kommt ebenso wie die Lähmung des Nerven durch Quetschung oder Vereisung hauptsächlich bei Fällen in Frage, in denen eine rasche aber vorübergehende Ruhigstellung des Zwerchfells erwünscht ist, wie z. B. bei tetanischen Atmungskrämpfen oder bei unstillbarem Singultus. Ferner wird dieser Eingriff als Belastungsprobe und Voroperation ausgeführt, das heißt, er dient als Indikator für das Verhalten der anscheinend gesunden Seite. Also kann man sagen: Braucht man nur einen **kurzdauernden** Hochstand des Zwerchfells und kommt es auf dessen Vollständigkeit **nicht** an, dann

genügt eine Lähmung oder einfache Durchschneidung, die keinen irreversiblen Zustand darstellt. Zur Erzielung eines Dauerhochstandes dagegen ist die Neurexhairese das Verfahren der Wahl! — Da die Tuberkulose das wichtigste Krankheitsbild für die Anwendung der Nervenausdrehung darstellt, so möchte ich mich dieser Erkrankung zunächst zuwenden. Dabei ist es wohl ohne weiteres verständlich, daß die Operation ganz besonders für cavernöse Prozesse im Unterlappen in Betracht kommt, da ja durch die Erschlaffung des Zwerchfells eine Kompression erfolgt, die zur Verkleinerung der Höhle führt. Vorbedingung ist natürlich, daß noch keine Karnifikation des die Höhle umgebenden Lungengewebes stattgefunden hat. Die auf den Unterlappen beschränkte cavernöse Phtise stellt denn auch die einzige völlig unumstrittene Indikation für die Operation dar. Sie ist keine sichere Therapie, aber andererseits erreicht man mit diesem kleinen Eingriff hier oft unerwartet schöne und weitgehende Erfolge. Besonders günstig sind die Resultate in diesen Fällen, wenn es sich um nicht zu progrediente Phtisen handelt. Durch die Exhairese des Phrenicus werden aber nicht nur die Unterlappencavernen verkleinert und können ausheilen. Der Heilfaktor ist noch in anderem zu suchen. Durch die Kompression kommt das umgebende kranke Lungengewebe zur Ruhe und kann daher rascher bindegewebig vernarben. Ferner kann das erschlaffte Zwerchfell dem Aushusten nicht mehr entgegenwirken. So kommt es häufig zum Sinken des Fiebers und zu bedeutender Beschleunigung der Heilung. Bei Unterlappenprozessen kann also die Neurexhairese ohne Bedenken als selbständige Operation angewendet werden. Ich möchte hier einige Sätze von Morin wiedergeben: „La réduction de volume de l'organe malade a comme première influence utile sa mise au repos relatif, puis apparaît la diminution de la circulation sanguine et lymphatique. Enfin l'affaissement des bronchioles." Sauerbruch und seine Schule wollen das Anwendungsgebiet der Neurexhairese bei Tuberkulose als autonome Operation auf die eben beschriebenen Formen beschränkt wissen. — Eine ganze Reihe von Autoren gehen jedoch im Gegensatz hierzu in ihrer Indikationsstellung viel weiter. So versuchte Orsós an Gummimodellen zu beweisen, daß die Wirkung der Phrenicusexhairese auf den Oberlappen stärker sei als auf die unteren Lungenpartien, die sich nach seiner Ansicht bei der Atmung weiter bewegen. Dieser Versuch ist jedoch zumindest als zweifelhaft zu bezeichnen. — Eine ganze Anzahl von Autoren propagieren die Operation auch bei mittleren und apikalen Prozessen als selbständige Heilmethode. Dieser Ansicht sind u. a. J. Alexander, Fornet und Giraud. Auch Akif-Schakir stellt sich auf ihre Seite und berichtet über einen Fall von progredienter, evoltiver, kavernöser Tuberkulose des rechten Mittellappens, die mit Liegekur, Pneumothorax und Diätkur vergeblich vorbehandelt war. Hohes Fieber, Tuberkelbazillen im Sputum +++, Dyspnoe. Am Tage nach der Operation sei Patient fieberfrei gewesen und 24 Tage später seien die Bazillen aus dem Sputum verschwunden gewesen. Die Röntgenaufnahme zeigte 9 Tage post operationem

ungewöhnlichen Zwerchfellhochstand und spurloses Verschwinden der hünereigroßen Kaverne, keine Dyspnoe mehr. Neun Monate nach dem Eingriff anhaltende Besserung. Akif-Schakir selbst bezeichnet diesen Verlauf als Sonderfall. Er wurde so ausführlich gebracht, um zu zeigen, daß ein solches Vorgehen in schweren Fällen immerhin eine gewisse Berechtigung hat. Alvarez, Prémoli und Costello berichten über einen günstig beeinflußten Fall von rechtsseitiger Spitzenerkrankung. Gullotta teilt mit, daß von 7 hilusnahen Kavernen eine geheilt und vier gebessert seien. Dagegen fand er bei 18 Fällen von Oberlappentuberkulose nur 4—6 Heilungen bzw. Besserungen. Mues, der bei Unterlappenprozessen sehr günstige Ergebnisse hatte, fand diese bei Phtisen im Obergeschoß weniger gut. Auch die Sauerbruch'sche Klinik führt die Phrenicusexhairese bei Prozessen des Oberlappens aus, wenn eine andere Behandlung nicht möglich ist.

1. Fall Wenzel W., 43 Jahre, Kellner. (29. I. 33.)

Anamnese: 2 Schwestern an Tuberkulose gestorben. Als Kind zwischen 8 und 9 Jahren dreimal Pneumonie.

Juni 32: Husten, Auswurf, Mattigkeit und leichte Nachtschweiße.

September 32: Feststellung einer linksseitigen offenen Tuberkulose. Deshalb Aufnahme in die II. med. Klinik der Charité. Behandlung mit Liegekur und Pneumothrax. Pleura blieb über dem Obergeschoß adhärent. Außerdem wurde eine gänseeigroße Caverne im linken Oberlappen festgestellt.

Ein im Dezember aufgetretenes Exsudat resorbierte sich ohne Punktion. Stärkere Nachfüllung des Pneumothorax erreichte keinen völligen Kollaps der Lunge. Das Algemeinbefinden besserte sich, Temperaturen gingen herunter.

29. 1. 33: Verlegung in die Chirurgische Klinik zur Pneumolyse.

Befund: Leidlicher Allgemeinzustand, Temperatur um 37, 40—50 ccm. positiver Auswurf.

Rechte Lunge: Schallverkürzung über der Spitze, sonst praktisch o. B.

Linke Lunge: Ueberall tympanitischer Klopfschall, neben dem sternum zwei querfingerbreite Schallverkürzung. Ueber der Spitze leises Piepen, abgeschwächtes verlängertes In- und Expirium, keine R. G.

Röntgenbefund: Unvollständiger Pneumothorax links. Spitze flächig adhärent. Unter der Clavikel pflaumengroßes Cavum. Aufhellung-Pneumothoraxkammern.

Produktive Tuberkulose:

6. 2. Apicolyse. Glatter postoperativer Verlauf. Nachfüllung des intrapleuralen Pneumothorax. 20 ccm negativer Auswurf. Temperaturen bis 37,1. Allgemeinbefinden gebessert. Da Cavum fortbesteht und Patient Spitzenplastik ablehnt:

13. 3. 33: Phrenicus-Exhairese. Es wird ein 10 cm langes Stück exhairiert.

16. 3. 33: Gute Wundheilung. Bei Durchleuchtung paradoxe Zwerchfellbewegung.

13. 4.: Allgemeinbefinden weiter gebessert, Gewichtszunahme, Appetit gut, 3—5 ccm negativer Auswurf. Cavum gut verkleinert. In ambulante Behandlung entlassen.

Letzte Pneumothoraxfüllung am 4. 4.

Hier ist also offenbar die Caverne durch die Phrenicusexhairese verkleinert worden.

2. Fall Gerda M., Ehefrau, 35 Jahre. (16. IX. 32).

Anamnese: Als Kind öfters Grippe und „Lungenkatarrh". Seit 1922 Husten, Auswurf, leichtes Fieber, Mattigkeit. Zeitweise Besserung, dann wieder Verschlechterung.

1926: Sputumuntersuchung positiv.

1929: Haemoptoe, daher Pneumothoraxanlage links mit Nachfüllungen bis 1932 (1931 Strangdurchtrennung) keine wesentliche Beserung.

1932: Juli: orale Friedmann-Behandlung, danach Verschlechterung. Fieber bis 38,6; Husten, vermehrter Auswurf und Gewichtsabnahme.

August: Aufnahme in die I. med. Klinik der Charité und von dort Verlegung in die Chirurg. Klinik zur Nervendurchtrennung.

Befund: Rechte Lunge: Grenze normal, wenig verschieblich, Atemgeräusch nur über Spitze und Basis hörbar. Ueber der Spitze reichlich mittelsblasige R. G.

Linke Lunge: Kurzer und leiser Klopfschall über der ganzen Lunge, handbreite Dämpfung an der Basis, Grenze nicht verschieblich. Mittelblasige R. G. über dem Obergeschoß, trockene R. G. über dem Mittelgeschoß.

Röntgenbefund: Partieller Pneumothorax rechts. Rechter Oberlappen an der Spitze strangförmig adhärent. Cavum ungefähr 2 Mark-Stück groß. Rechter Mittel- und Unterlappen zeigen reichlich Struktur. Offenbar alte produktive Tuberkulose. Linke Seite hochgradig getrübt und stark geschrumpft. Im Bereich des Infraclaviculardfeldes undeutliche Aufhellungen, wahrscheinlich Caverne.

Da Pneumothoraxbehandlung wegen Verwachsungen unmöglich und eine Plastik wegen der Doppelseitigkeit ausgeschlossen, Phrenicusexhairese links am 19. 9.

24. 9. Durchleuchtung: Zwerchfell steht links 4 Querfinger höher und ist respiratorisch wenig beweglich. Ueber den Verlauf läßt sich noch nichts Endgültiges sagen.

Es ist nun noch kurz die Frage der Phrenicusexhairese bei erkrankter Gegenseite zu berühren. Schuberth ist der Ansicht, daß eine Erkrankung der Gegenseite keine unbedingte Gegenindikation darstellt. Demnach wäre festzustellen, wie die Erkrankung der anderen Lunge aussehen darf, um den Eingriff eben noch zu erlauben. Nach Ansicht von Schuberth kommen vor allem Fälle in Be-

tracht, bei denen die beiderseitige Erkrankung hauptsächlich im Obergeschoß lokalisiert ist. Bei ihnen sei das Mittelfell mehr oder minder nach der schwerer erkrankten Seite hin verzogen. Diese Fälle reagierten angeblich besonders günstig und seien gar nicht selten. Dagegen sah Schulze in einem Teil seiner Fälle Verschlechterung der erkrankten Gegenseite.

Es bleibt nun noch die kombinierte Kollapstherapie und die Phrenicusexhairese als Voroperation zu diskutieren. Die meisten Autoren lehnen es ab, die Anlage eines Pneumothorax prinzipiell mit einer Phrenicusexhairese zu kombinieren, so z. B. Punschel. Dagegen spielt die Nervenausdrehung da eine wichtige Rolle, wo basale Verwachsungen die Anlage eines vollständigen Pneumothorax erschweren. Sie ist in solchen Fällen eine wichtige Ergänzungsoperation. Hebenstreit hat an einer größeren Anzahl von Fällen die kombinierte Kollapsbehandlung durchgeführt und damit die Forderungen von Zadek, Sonnenfeld und Goetze erfüllt, die in dieser Behandlung eine wesentliche Erleichterung des Pneumothorax sehen. Außerdem sprechen die genannten Autoren von Vorteilen dieser Therapie für die Patienten. Hebenstreit fand als Resultat seiner Untersuchungen eine günstige Beeinflussung von 46,6% der Fälle. Diese Zahl wird durch alleinige Pneumothoraxbehandlung aber zumindest erreicht, eher noch überschritten. Ein Nachteil der kombinierten Methode sei es, daß der Zwerchfellhochstand die Anlage und Nachfüllung des Pneumothorax erschwert. Vorteile für den Patienten konnte Verfasser nicht feststellen. Objektiv fand er Komplikationen durch Dyspnoe, Haemoptoe, Verdrängung des Cor, Vagusreizung und Flattern des Mediastinums. Der Patient befindet sich bei der kombinierten Methode meist schlechter, außerdem findet man häufig Exsudatbildungen. Schulze sah bei der kombinierten Behandlung radikale Besserung in 20% der Fälle. Bani, Maendl, Brunner und Jessen sprechen sich gegen diese Form der Behandlung aus. Man kann aus dem Gesagten folgern: Die kombinierte Kollapsbehandlung ist mit großer Zurückhaltung anzuwenden, da sie im allgemeinen nicht mehr erreicht als die reine Pneumothorax-Behandlung, hingegen eine Reihe von Gefahren in sich birgt. Indiziert ist sie, wenn der Pneumothorax wegen basaler Verwachsungen nur unvollkommen gelingt. — Sehr wichtig ist die Phrenicusexhairese als vorbereitende Operation, wie sie vor allem Sauerbruch eingeführt hat. An seiner Klinik wird der Eingriff als Test-Operation benutzt, um die „Tragfähigkeit" der anderen Lungenseite zu erproben, ehe man dem Patienten schwerere Eingriffe wie die Thorakoplastik zumutet. Erträgt der Kranke die Belastung der Gegenseite, die durch die Einschränkung entsteht, für einige Zeit, so ist zu hoffen, daß dies auch auf die Dauer der Fall sein wird. Außerdem wird durch Vornehmen der Neurexhairese die Aspirationsgefahr bei der späteren Operation sehr vermindert. Hierzu seien folgende Fälle beschrieben:

3. Fall Reginald H., Landwirt, 39 Jahre (20. 2. 33).

Anamnese: In der Familie Tuberkulose. 1913 angeblich Spitzenkatarrh, der bald ausheilte. Patient hat den ganzen Krieg ohne jede Beschwerde mitgemacht. Wohlbefinden bis 1929.
August 29: Erkrankung mit Nachtschweißen, Husten, positivem Auswurf und Fieber bis 39°
1930: Februar bis Juli in einer Heilstätte. Pneumothoraxbehandlung, dann Eingehen des Pneumothorax wegen Exsudats und Verwachsungen. Punktionen ergaben zuletzt eitriges Exsudat.
Danach wieder ein Jahr gearbeitet. Seit November 31 dauernd krank und arbeitsunfähig.

Befund: Guter Allgemeinzustand.
Thorax: Rechte Seite bleibt bei der Atmung zurück.
Rechte Lunge: o. B.
Linke Lunge: Grenze kaum verschieblich. Starke Schallverkürzung über dem ganzen rechten Obergeschoß, Atemgeräusch broncho-vesiculär, nach unten zu unbestimmt. Ueber der ganzen linken Lunge feuchte R. G., besonders hinten zwischen der 4. und 5. Rippe. In der linken Fossa infraclavicularis in einem umschriebenen Bezirk tympanitischer Beiklang.

Röntgenbefund: Linksseitige cirrhotische Tuberkulose.
28. 2. Phrenicusexhairese als Vorbereitung für eine Thorakoplastik. Da die Phrenicusexhairese gut vertragen wird, am 14. 3. vollständige Thorakoplastik. (1.—9. Rippe). Der weitere Verlauf gestaltete sich insofern ungünstig, als nach gut verlaufener Operation sich eine Sekundärinfektion einstellte und die Wundheilung stark verzögerte. Der Prozeß ist jetzt zur Ausheilung gelangt, der Kranke bazillenfrei.

4. Fall . Elisabeth Schw., 30 Jahre (3. 5. 32).

Anamnese: In der Familie keine Tuberkulose. Als Kind Pneumonie. Zwei Aborte, ein gesundes Kind.
1925: Lungenspitzenkatarrh links mit viel Husten und negativem Auswurf. Nach zweimonatiger Kur in Arosa wieder Wohlbefinden.
1928: Erkältung mit Husten und positivem Auswurf. Drei Monate Kur in Montana. Dort Pneumothoraxanlage links. Pneumothorax nach einem Jahr wegen Verwachsungen eingegangen. Auswurf negativ, Wohlbefinden.
1932: Erkältung mit Fieber bis 38,5°. Husten, Heiserkeit. Auswurf. Da Auswurf positiv, Einweisung in die chirurgische Klinik.

Befund: Rechte Lunge: o. B.
Linke Lunge: Grenze nicht verschieblich. Hinten vom 8. Brustwirbel abwärts Dämpfung, ebenso über der Spitze vorn und hinten. Ueber den gedämpften Bezirken abgeschwächtes Atmen, großblasige und mittelblasige R. G., teils klingend.

Röntgenbefund: Ausgedehnte fibrös-cavernöse Phtise links mit hochgradiger Verziehung des Herzens und Mediastinums nach links.

9. 5. Pneumothoraxversuch links an 2 verschiedenen Stellen mißlungen.

11. 5. Phrenicusexhairese links.

16. 5. Temperatur abgefallen, Patient steht auf.

17. 5. Durchleuchtung: Hochstand und Lähmung des Zwerchfells links. Da die rechte Seite praktisch gesund ist, wird eine Plastik der linken Seite in zwei Sitzungen vorgenommen. Danach allmählich Besserung des Allgemeinbefindens, Absteigen der Temperatur bis auf 37°, Abnahme des Sputums, das allerdings noch positiv ist, und Gewichtszunahme.

10. 7. 32: Röntgenbefund: Völliger Kollaps der linken Seite, kein Cavum, kein Exsudat.

Viele Kliniken sind dem Beispiele einer derartigen Verwendung der Phrenicusexhairese gefolgt. Allerdings haben sich auch Stimmen dagegen erhoben. So lehnt Punschel diese Testoperation ab, da er sie nicht für beweiskräftig hält. Nach seiner Meinung ist das Verhalten der Lunge während einer kurzen Zeitspanne keine genügende Garantie für ihr Verhalten auf die Dauer.

Ich möchte nun noch einmal die Phrenicusexhairese als „Kampfmittel" gegen die Lungentuberkulose zusammenfassend betrachten. Zunächst ist hervorzuheben, daß die Operation zwar nicht groß ist, daß sie aber wie jeder Eingriff Gefahren in sich birgt, die bereits besprochen wurden. Aus diesem Grunde und weil sie stets bei bereits mehr oder weniger schwer Geschädigten ausgeführt wird, verlangt der Eingriff eine besonders exakte Indikationsstellung. Wird diese Vorbedingung erfüllt, so kann man die Phrenicusexhairese durchaus als eine „Bereicherung unseres therapeutischen Rüstzeuges im Kampfe gegen die Tuberkulose" ansehen. Sie kann als autonome Operation betrachtet werden, allerdings nur in einer beschränkten Anzahl von Fällen. Diese rekrutieren sich vorwiegend aus den reinen Unterlappenerkrankungen, und zwar aus denen von cavernösem Typus. Eine cavernöse Unterlappenphtise stellt also eine absolute Indikation zur Phrenicusexhairese dar, wenn die Gegenseite völlig gesund ist. Erkrankungen anderer Lungenpartien sind meist mit der alleinigen Phrenicusexhairese nicht zu beeinflussen. Indiziert ist sie trotzdem, wenn andere Methoden nicht zur Besserung geführt haben. Man erreicht zuweilen in solchen Fällen einen überraschenden Umschwung im Verlauf, in anderen eine Besserung, wenigstens soweit, daß andere Maßnahmen, die vorher die Schwere des Zustandes nicht gestatteten, durchgeführt werden können. Bei Erkrankung der Gegenseite ist der Eingriff ebenfalls nur im Notfalle durchzuführen, wenn ein Pneumothorax z. B. nicht angelegt werden kann. Keinesfalls kann die Phrenicusexhairese als Ersatz für den Pneumothorax oder die Thorakoplastik angesehen werden. Die Zwerchfell-Lähmung tritt an die Stelle des Pneumothorax, wenn Verwachsungen diesen un-

durchführbar machen. Hierfür gibt der oben beschriebene Fall ein Beispiel, bei dem die Pneumothorax-Anlage zweimal vergeblich versucht wurde. Danach wurde die Phrenicusexhairese eigentlich als Testoperation vorgenommen, sie leitete aber bereits die Besserung ein. Eine prinzipielle Kombination des Pneumothorax mit der Neurexhairese ist abzulehnen, dagegen gibt es hier und da Fälle, in denen der Pneumothorax durch die Phrenicusexhairese wirksam unterstützt wird. Besonders soll man sich auch vor dem Entschluß zu einer Strangdurchtrennung stets fragen, ob nicht durch die Ausführung des ungefährlicheren Nervenschnittes eine ebenso gute Entspannung erzielt werden kann. Vermeidet man also die Operation „am laufenden Bande", wovor Behrens warnt, und übt eine strenge und exakte Indikationsstellung, so wird sich die Statistik der Operationsfolge wesentlich bessern, wie verschiedene Autoren zugegeben haben. Bei sorgfältiger Auswahl der Fälle sieht man selbst bei schweren Fällen fast immer eine Besserung, wie Schneiter angibt: „Die Atmung wird freier und leichter, das Sputum nimmt an Menge ab und wird mit geringerer Mühe expektoriert, das Allgemeinbefinden bessert sich deutlich".

Diesen Umstand hat man besonders da zu berücksichtigen, wo ein Dauererfolg nicht zu erwarten ist und die Prognose absolut infaust ist. Gerade in solchen Fällen ist ein Eingriff wichtig, der dem gequälten Patienten Erleichterung bringt. Ueber die Bedeutung der Phrenicusexhairese als Test-Operation ist weiter oben schon hinlänglich berichtet worden, um klarzulegen, daß sie in den Händen des geübten Chirurgen eine wichtige Belastungsprobe darstellt.

Die heutige Ansicht vieler Fachärzte über die Bedeutung der Phrenicusexhairese geben die folgenden Worte von Morin wieder, der sagt: „Elle a pris rang parmi les meilleurs méthodes collapsothérapiques et possède ses indications propres. C'est une méthode autonome, qui en plus veut venir au secours du pneumothorax lorsqu'il est défaillant." Es muß aber betont werden, daß bei den zahlreichen Veröffentlichungen der letzten Jahre über Heilungen nach isolierter Phrenicusexhairese die Nachbeobachtungszeit sehr oft zu kurz ist. Die Erfahrungen der Sauerbruch'schen Klinik und insbesondere die Nachuntersuchungen von Ernst zeigen deutlich, daß die erreichte Besserung und scheinbare Ausheilung sehr oft nicht von Dauer ist. Häufige Nachkontrolle über 3—4 Jahre und baldige Fortsetzung der Kollapsbehandlung bei festgestellter Verschlechterung muß daher eindringlich gefordet werden. Wirkliche Dauerheilung bei Prozessen, die über Unterlappen und Hilus hinausgehen, sind nach unseren Erfahrungen Ausnahmen.

Bei der großen Ueberzahl von tuberkulösen Erkrankungen der Lunge im Vergleich zu anderen Lungenerkrankungen ist es wohl verständlich, daß die Tuberkulose das Hauptanwendungsgebiet für die Phrenicusexhairese ist. Diese hat naturgemäß den größten Raum in meiner Arbeit in Anspruch genommen. Es bleiben uns nun noch einige andere Indikationen für unsere Operation zu besprechen. Un-

ter ihnen ist die wichtigste die „Empyem-Resthöhle". Das Prinzip der Anwendung der Phrenicusexhairese beruht auf derselben Ueberlegung wie das der Caverne bei der Tuberkulose. Durch einen eiternden Prozeß ist eine Höhle entstanden, die die Ansammlung von Sekret aufs neue begünstigen würde. Was kann man zur Beseitigung bzw. Verkleinerung dieser Höhle tun? Ist sie klein, so genügt häufig die Phrenicusexhairese völlig, zumal wenn der Hohlraum in den unteren Lungenpartien gelegen ist.

5. Fall Otto M., Maurer, 21 Jahre (1. 2. 33.)

Anamnese: In der Familie keine Tuberkulose. Im Winter 29/30 Pleuritis sicca, Patient lag 14 Wochen im Krankenhaus. Anschließend wegen Tuberkulose zweimal in Heilstätten. Es wurde ein doppelseitiger Pneumothorax angelegt, dann entwickelte sich eine Pleura-Exsudat, das dem Kranken durch Druck sehr heftige Schmerzen und Atemnot verursachte. Temperatur stieg auf 39°, die linke Brustseite blieb bei der Atmung zurück. Schließlich stellte sich ein fauliger Geschmack ein, die Schmerzen wurden immer ärger. Patient wurde mehrfach punktiert, dann in die Charité verlegt.

Befund: Patient sehr elend, Lippen cyanotisch, starke Dyspnoe.
Thorax: Deutliches Zurückbleiben der linken Seite bei der Atmung trotz stärkerer Vorwölbung.
Lungen: Massive, in Ellis-Damoiseau'scher Kurve aufsteigende Klopfschallverkürzung über der linken Lunge. Feuchte R. G. im Bereich der ganzen rechten Lunge.
Cor: o. B.
Abdomen: Etwas tympanitisch aufgetrieben, Leber zwei Querfinger unter dem Rippenbogen. Eine Punktion ergibt 300 ccm grünlichen Eiters.
10. 1. Anlage einer Bülau-Drainage.
11. 2. Wegen starken Fieberanstieges (Pleuraphlegmone) muß die Bülau-Drainage entfernt werden. Es wird ein Drain eingelegt und mit Rivanol gespült.

Röntgenbefund: Linksseitige Empyem Resthöhle. Ausgedehnte Knötchenbildung der linken, teilweise kollabierten Lunge, in deren Obergeschoß sich mehrere kleinere Cavernen befinden. Fleckigstreifige Trübung der gesamten rechten Lunge, im besonderen Maße im Oberlappen.
4. 3.: Um eine Verkleinerung der Resthöhle zu erreichen, wird eine Phrenicusexhairese links ausgeführt und gut vertragen.
25. 4.: Es besteht noch immer eine Continua von 38,5 aber die Resthöhle ist deutlich verkleinert.
4. 5.: Nachfüllung des Pneumothorax.
16. 6.: Da die Erscheinungen von seiten der Pleura zurückgegangen sind und die Temperatur in einer Continua um 38 weiter verläuft, wird wieder ein Bülau angelegt.

Durchleuchtung: Linke Lunge hat sich erheblich ausgedehnt, sodaß die Resthöhle um die Hälfte verkleinert erscheint.
15. 7.: Patient ist seit mehreren Wochen abgefiebert und fühlt sich wohl. Da er zur Zeit noch in der Klinik ist, läßt sich über den endgültigen Ausgang des Prozesses nichts sagen; doch kann man bei der Jugend des Patienten die Prognose günstig stellen, wenn nicht von seiten der Niere Komplikationen entstehen, da sich eine beginnende Amyloidose zeigt.

6. Fall Karl A., Techniker, 50 Jahre (5. 9. 32).

Anamnese: Zwei Wochen vor der Einweisung während der Arbeit plötzlich Schmerzen auf der linken Thoraxseite, Druckgefühl und Atemnot. Der Arzt stellte Lungenriß links mit Bronchialfistel fest. Am 5. September Einweisung mit Druckgefühl links, Schwitzen, Appetitlosigkeit und Temperaturen über 38.

Befund: Rechte Lunge: o. B.
Linke Lunge: Grenzen nicht verschieblich, massive Dämpfung hinten vom IV. Brwd., vorn vom II. Brwd. abwärts. Ueber der Spitze Klopfschall kurz und leise, Atemgeräusch verschärft. Mittelblasige feuchte R. G. Ueber der Dämpfung Atemgeräusch und Stimmfremitus aufgehoben. Punktion ergibt 700 ccm stinkenden Eiters.

Röntgenbefund: Pneumothoraxerguß links bis handbreit über dem Zwerchfell. Pleura durch multiple Stränge adhärent. Diagnosestellung nicht möglich.
Klinische Diagnose: Akutes Pleura-Empyem links.
7. 9. 32: Da nach einer zweiten Punktion Zustand nicht gebessert, Anlage einer Bülau-Drainage. Danach Sinken der Temperatur, Ablaufen von täglich etwa 400 ccm.
28. 10. 32: Da die Bronchialfistel sich anscheinend gut geschlossen hat, wurde zur Verkleinerung der Empyem-Höhle statt der Bülau-Drainage eine Perthes-Drainage eingelegt, die gut vertragen wird. Weiter täglich Eiterentleerung, die aber an Menge abgenommen hat. Allgemeinbefinden gebessert, Temperatur auf 37,3 gesunken.
9. 12.: Befinden unverändert. Wunde sezerniert weiter. In den nächsten Monaten immer wieder Eiter und Sekretbildung, sodaß die Drainage nicht aufgegeben werden kann. Da die Höhle nicht zuheilt, wird am 6. 5. eine Phrenicusexhairese vorgenommen, und der Nerv in einer Länge von 30 cm exhairiert.
2. 6. 33: Röntgenologisch läßt sich keine größere Resthöhle mehr feststellen.
10. 6.: Röntgenkontrolle: Keine Resthöhle mehr, kein Sekret aus der Drainagestelle.
13. 6.: Die Drainagestelle hat sich geschlossen. Kein Husten, kein Auswurf. Wohlbefinden, 20 Pfd. Gewichtszunahme, geheilt entlassen.

Ist das Cavum groß, so wird eine Phrenicusexhairese die Plombe der Teilplastik höchst wirksam unterstützen. Wichtig ist, daß der Eingriff auch bei Kindern ohne weiteres gewagt werden kann.

Auch zur schnelleren Ausheilung eröffneter Abszeßhöhlen kommt die Zwerchfellähmung in Frage. Sie wird dann zweckmäßig in der Form der Vereisung ausgeführt.

Ist die Entfernung eines ganzen Unterlappens wegen Bronchiektasen oder Tumor geplant, dann wird am besten schon v o r h e r das Zwerchfell durch Phrenicusexhairese gelähmt. Einmal erleichtert man sich durch den Stillstand des Zwerchfell-Segels technisch die Operation ganz bedeutend; andererseits beschleunigt der spätere Hochstand die allmähliche Ausheilung der großen verbleibenden Höhle.

Von einem gangränösen Lungenabszeß berichtet H a u s c h i l d t. In dem Fall verbot die Schwere des Zustandes jeden größeren Eingriff, daher Phrenicusexhairese. Während die Expectorationsmenge nach dem Eingriff zunächst stieg, fiel sie dann in einigen Tagen von 700 auf 80 ccm. Nach fünf Wochen trat völlige Heilung ein. — Gewiß ist dieser Verlauf als besonders günstiger Sonderfall anzusehen und nicht etwa als Regel. Aber er soll dazu anregen, in schweren und schwersten Fällen, wo andere Maßregeln nicht angewandt werden können, diesen relativ ungefährlichen Versuch zu wagen, der sich lohnt, wenn er nur ein Mal von zehn Malen hilft.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit für die Neurexhairese bieten Bronchiektasen. Es handelt sich dabei vor allem um die postpneumonische Form, die sich auf die kleinsten Bronchien erstreckt. Indiziert ist die Operation dann, wenn die Ektasie-Bildung noch nicht sehr vorgeschritten ist und sich auf einen Unterlappen beschränkt oder überwiegend dort lokalisiert ist. Ebenso dient sie, wie bereits beschrieben, in schweren Fällen als vorbereitender Eingriff zur Lappen-Exstirpation. Hingegen ist sie kontraindiziert, wenn gleichzeitig ein Emphysem besteht, da in einem solchen Falle das Zwerchfell für die Atmung schwerer entbehrlich ist.

Zu erwähnen wäre hier noch die Möglichkeit, den pathologischen Pneumothorax durch Phrenicusausschaltung zu bekämpfen. Es ist durchaus einleuchtend, daß es bei einem Ventilpneumothorax von Wichtigkeit ist, die Saugwirkung des Zwerchfells aufzuheben. Wenn dessen Zugwirkung nachläßt, so sinkt der intrathorakale negative Druck. Solch ein Fall wird von G o l d s c h m i d t beschrieben. Allerdings ist Verfasser mit Recht der Ansicht, daß zur Ausheilung der den Spannungspneumothorax verursachenden Fistel eine vorübergehende Phrenicuslähmung genügen würde, die man mit Quetschung oder Vereisung erreichen kann. An der Sauerbruch'schen Klinik wurde wiederholt beim Spontan-Pneumothorax nach vergeblichem Abwarten durch die Phrenicusausschaltung ein Verschluß der Lun-

genfistel und dadurch Ausheilung erzielt. Wichtig ist dabei, daß der Kranke lange Zeit strenge Bettruhe einhält.

Kurz anführen möchte ich noch einen von Duryea geschilderten Versuch. Verfasser beobachtete, daß die Einschränkung der Zwerchfellexkursionen während der letzten Schwangerschaftsmonate günstig auf doppelseitige Phtisen wirkt. Die post partum wieder einsetzende vermehrte Zwerchfellbewegung, die schädlich für den Lungenprozeß ist, will er durch doppelseitige Neurexhairese verhindern. In einem Falle wurde dieser Vorschlag durchgeführt, da aber während der ganzen letzten Schwangerschaftsmonate ein Pneumothorax beiderseits angelegt war, ist nicht zu entscheiden, welche der beiden Maßnahmen den günstigen Heilungsverlauf verursacht hat.

Schließlich bleiben der Vollständigkeit halber noch einige seltenere Anwendungsgebiete der Phrenicusexhairese zu nennen. So läßt sich, wie die Krankengeschichte Minna R. zeigt, die verbleibende Resthöhle nach Entfernung eines gewaltigen Dermoids wirkungsvoll verkleinern. Das Gleiche gilt für die zurückbleibenden Höhlen nach Exstirpation von Echinococcuscysten. Weiter kann man bei eingeklemmten Zwerchfellbrüchen einen Versuch mit der Zwerchfell-Lähmung machen, wenn der Gesamtzustand radikale Eingriffe verbietet. (Fall Sara W.).

Endlich hat man vereinzelt bei schwerem Kardiospasmus mit dem Nervenschnitt überraschende Erfolge erzielt, wenn er auf krankhafter Tonussteigerung der Zwerchfellzwinge beruhte.

Fall 7. Minna R., Schleusenwärtersfrau, 31 Jahre (29. 9. 32).

Anamnese: Die Anamnese bietet keine Besonderheiten. Seit einem halben Jahr Schmerzen im Rücken links, nach vorn bis ins Brustbein ausstrahlend.

Röntgenbefund: Intrathorakaler Tumor, wahrscheinlich cystischer Natur. Zahlreiche Punktionen ergaben Zelldetritus und Haare.

Klinischer Befund: Kindskopfgroßer Tumor im vorderen Mediastinum, nach der linken Thoraxhälfte sich ausdehnend. Herz und große Gefäße sind weitgehend nach rechts verdrängt. Bei den mehrfach vorgenommenen Punktionen wurden Haare gefunden.

20. 10. I. Operation: Thorakotomie (6.—8. Rippe, 15 cm breit) in Aetherüberdrucknarkose entfernt. Allmähliche Absaugung von 1.200 ccm Cysteninhalt. Eröffnung der Cyste und Excochleation. Versuch die Cystenwand zu lösen, ist wegen der immensen Dimensionen nicht möglich. Der Zustand der Patientin fordert Unterbrechung der Operation. Die Cystenwand wird in die Brustwand eingenäht und die Wunde tamponiert.

In den nächsten Tagen freiere Atmung und Besserung des Befindens.

14. 12. 32. II. Operation: Abtragung der Cystenwand bis auf eine handtellergroße Fläche im Bereich des Herzbeutels mit Fortnahme von zwei der drei Tumoren der Cystenwand. Verschlechterung im Befinden, die nach Bluttransfusion und Entfernung eines Streifens vorübergeht.

21. 2. 33: III. Operation: Entfernung des Restes der Cystenwand und des letzten Tumors. Tamponade der Wundhöhle.

28. 2.: Entfernung der Tamponade.

6. 3.: Phrenicusexhairese an typischer Stelle.

Entfernung eines etwa 15 cm langen Stückes. Gute Wundheilung.

31. 3.: Es sind noch immer in der Tiefe Reste des Dermoids vorhanden, und es besteht daher weiter Sekretion.

Nach weiteren 4—6 Wochen sollen deshalb die Reste der Cyste entfernt werden und ein plastischer Verschluß der Wundhöhle vorgenommen werden.

8. Fall. Sara W., Ehefrau, 64 Jahre. (28. 5. 33.)

Anamnese: Als Kind allmähliche Wirbelsäulenverkrümmung ohne vorhergegangenen Unfall.

1930: Nierenleiden, angeblich Abgehen eines Steines.

1933: Seit $2^1/_2$ Jahren Klagen über zunehmendes Völlegefühl, Schmerzen im Rücken und zeitweises Aufstoßen. Es wurde im vorigen Jahr in der II. med. Klinik eine Zwerchfellhernie festgestellt. Deshalb wurde Patientin im November 32 in der Kieler Klinik sondiert. Nach Dehnung des Spaltes vorübergehende Besserung.

April 33: Verschlechterung. Starkes Druck- und Völlegefühl, sehr lästiges Aufstoßen, Schmerzen in der Magengegend und im Rücken nach dem Essen. Nach gründlicher Magenspülung jedes Mal Erleichterung. Zeitweises langsames Hochwürgen von sauerriechendem, nicht gallig verfärbtem Mageninhalt. Keine Blutbeimengungen.

Seit drei Tagen Ernährung durch Duodenalsonde nötig, weitere Verschlechterung und Gewichtsabnahme.

Befund: Sehr schlechter E. Z. Haut welk.

Thorax: Skoliotisch deformiert.

Rechte Lunge: o. B.

Linke Lunge: Zwischen Mammillar- und hinterer Axillar-Linie Tympanie. Grenzen mäßig verschieblich.

Cor: Grenzen etwas verbreitert, Spitzenstoß hebend, über der Spitze systolisches Geräusch, sonst o. B.

Nachdem das Allgemeinbefinden der Patientin etwas gebessert ist, am 2. 6. Phrenicusexhairese, Entfernung eines etwa 12 cm langen Stückes.

8. 6.: Weniger Einklemmungserscheinungen, bessere Nahrungsaufnahme; sogar festere Speisen werden vertragen.

Röntgenbefund: Zwerchfell 2 Querfinger höher getreten.

14. 6.: Dauernde Verschlechterung, sehr heftige Beschwerden, sodaß keine Nahrung mehr per os eingenommen werden kann. Einklemmungserscheinungen. Erfolg der Phrenicusexhairese unbefriedigend.

21. 6.: Transpleurale Laparotomie, Verschluß der Bruchpforte durch Zwerchfellnaht.

23. 6.: Verschlechterung des Allgemeinbefindens, Herzschwäche.

24. 6.: Exitus durch Herzschwäche.
Sektion wurde verweigert.

Literaturverzeichnis.

Alvarez, C., J. Premoli und M. Costello: Erfahrungen mit Phrenicektomie bei der Behandlung der Lungentuberkulose.
Zentr. Org. f. d. ges. Chir. 58, I.

Akif-Schakir (Stambul): Durch Phrenicusexhairese geheilte Lungentuberkulose.
D. Med. W. 1931 Nr. 26/1109.

Baer, G. und B. Kattentidt: Die Phrenicusexhairese nach den Beobachtungen der Tuberkulosenfürsorgestelle München in den Jahren 1926—1932.
Münch. Med. Wochschr. Nr. 11/33.

Behrens (Davos): Zur Phrenicusexhairese
Schweiz. Med. Wchschr. Nr. 32/32.

Bernuth, v. F.: Gastrocardialer Symptomenkomplex nach Phrenicusexhairese bei einem zwölfjährigen Kinde.
Beitr. zur Kl. d. Tbk. Bd. 71/25.

Blask, W.: Ueber einen Fall von Kardiospasmus nach rechtsseitiger Phrenicusexhairese.
Beitr. z. Kl. d. Tbk. Bd. 78/638.

Bani, Ugo: Considerazioni su 368 frenicoexeresi.
Zentr. Org. f. d. ges. Chir. 1932/473.

Duryea, Arthur W.: Pregnancy & liberatal phrenic exairesis post partum.
Zentr. Org. f. d. ges. Chir. 1932/472.

Ernst, M.: Die künstliche Zwerchfellähmung in der chirurgischen Behandlung der Lungentuberkulose.
Dtsch. Zeitschr. für Chir., Bd. 222, Heft 1—2/1930.

Goldschmidt, W. (Wien): Phrenicusausschaltung beim pathologischen Pneumothorax.
Wien kl. Wchschr. Nr. 41/31.

Graf: Beitr. z. Klin. d. Tbk., Bd. 74.

Gullotta, G.: La frenicetomia nella cura della tubercolosi dei polmoni.
Zentr. Org. für d. ges. Chir., 58/1.
Handbuch d. prakt. Chirurgie, Bd. II, 2. Halbbd.

Harms, Ch. & Merkel, Erfahrungen über die Phrenicusexhairese in 100 Fällen bei einseitiger und doppelseitiger Tuberkulose.
Zeitschr. f. Tbk., Bd. 61, Heft 6/31.

Hauschildt, S.: Abscessus gangraenosus pulmonis, behandelt mit Neurexhairese des Nervus Phrenicus.
Zentr. Blatt f. Chir. 1931/2862.

Hebenstreit, W.: Zur kombinierten Kollapstherapie (Phrenicusexhairese und Pneumothorax) der Lungentuberkulose.
Dtsch. Med. Wchschr. 1931/Nr. 35.

Jahnke, H. (Jsny im Allgäu): Ueber gastrocardiale Erscheinungen als Folgen und Dauerzustände nach linksseitiger Phrenicusexhairese.
Dtsch. Med. Wchschr. 1932/1957.

Landois, F.: Chirurgie des Zwerchfells und des Nervus Phrenicus, die Chirurgie von Nordmann & Kirschner Bd. IV.

Mikkonen, Hiski: Ergebnisse der chirurgischen Behandlung der Lungentuberkulose.
Zentr. Bl. f. Tbkforschung, Bd. 36/612.

Morin, J. (Leysin): Oléothorax et phrénicectomie.
Schweiz. Med. Wchschr. Nr. 32/32.

Mues, H.: Erfahrungen mit der isolierten Phrenicusexhairese bei Lungentuberkulose.
Dtsch. Zeitschr. f. Chir. 233/20.

Noack, R.: Wieweit ist die Phrenicusexhairese eine Heiloperation in Rücksicht auf die nachfolgenden anatomischen und physiologischen Veränderungen und im Vergleich zum klinischen Erfolg mit den übrigen Lungen-Kollapsverfahren? — Eine enge Umgrenzung ihrer Indikation.
Beitr. z. Klin. d. Tbk., Bd. 82, 1933, Heft 3 u. 4.

Orsòs, F. (Debrezen): Die generelle mechanische Disposition der Lungenkuppen zur Tuberkulose.
Beitr. z. Klin. d. Tbk., Bd. 70/504.

Punschel, (Arosa): Ueber die Phrenicusexhairese mit besonderer Berücksichtigung der Indikationsstellung zur Operation und der mit diesem Eingriff erzielten Dauererfolge.
Schweiz. Med. Wchschr. Nr. 32/32.

Roesler, G.: Spätschädigungen nach Phrenicusexhairese.
Dtsch. Med. Wchschr. Nr. 22/937.

Rummelhardt, K.: Zur Schmerzbetäubung bei der Phrenicusexhairese.
Zentr. Bl. f. Chir. Nr. 24/1933.

Sauerbruch, F.: Chirurgie der Brustorgane.
Bd. I./1081 u. Bd. II/693.

Schneiter, C. (Clavadel): Zur Phrenicusexhairese.
Schweiz. Med. Wchschr. Nr. 32/32.

Schuberth, A. (Davos): Zur Frage der Phrenicusexhairese bei erkrankter Gegenseite.
Zeitschr. f. Tbk. Bd. 61 Heft 6/31.

Schulze: Indikationsstellung zur Phrenicusausdrehung.
Dtsch. Med. Wchschr 434/31.

Sonnenfeld, A. Klinische Beiträge zum Wirkungsmechanismus der isolierten Phrenicusexhairese.
Beitr. z. Kl. d. Tbk., Bd. 69/340.

Steiger (Davos): Die Phrenicusexhairese.
Schweiz. Med. Wchschr. Nr. 32/32.

Thomson: Ueber Spätfolgen der Phrenicusausschaltung und deren Berechtigung als selbständige Operation bei Lungentuberkulose.
Beitr. z. Klin. d. Tbk., Bd. 68, 1928.

Lebenslauf.

Ich, Hildegard Abraham, wurde am 18. November 1906 als Tochter des Nervenarztes Dr. Karl Abraham, der 1925 starb, und seiner Ehefrau Hedwig geb. Bürgner in Zürich geboren. Die Schule besuchte ich zunächst in Berlin, dann während des Krieges in Allenstein in Ostpreußen und zuletzt wieder in Berlin, wo ich im Jahre 1926 am Grunewald-Gymnasium das Abiturientenexamen bestand. Während der vorklinischen Semester studierte ich in Berlin und bestand dort 1928 das Physikum. Die klinischen Semester absolvierte ich in Heidelberg, Wien und Berlin. Im Mai 1932 bestand ich das Staatsexamen in Berlin. Während des praktischen Jahres war ich zuerst im Krankenhaus Moabit, später im Krankenhaus der Jüdischen Gemeinde tätig.

Druck: Berthold Levy, Berlin C 2, Neue Friedrichstraße 48